隠岐の島における小規模バイオ発電基本計画

地域戦略研究所　藤本栄之助　櫛谷知之　岡田清明

離島低炭素事業公布に基づく基本計画について

１．これまでの経緯

隠岐の島は直径 20km ほどの小さな島であるが、その 78%は森林地帯であり、森林密度としては日本有数の森林資源王国である。先の大戦による都市の消滅後の復興に当てられたのは、隠岐に産するスギとクロマツだったという記録が残っており、これが島民の誇りでもあり、島の経済復活はバイオマス事業に基づくものでなければならないという基本方針にもなっている。

近年になって化石資源の枯渇が懸念され、地球温暖化の加速が予知されるとともに、地震災害による原発の完全停止と中東地域での政情不安などの条件も伴って、バイオマス・エネルギー開発への要請が高まっている。隠岐の島ではこのような状況をいち早く感知し、森林密度の高さと林道ネットワークの緻密さという島の特徴を生かした、競争力のあるバイオマス事業創生に注力してきた。小さな島であり、林道が緻密に張り巡らされているがゆえに搬送距離が短く、森林未利用資源の搬出コストが低減できるのが、他に類のない隠岐の島（島後）の特徴である。

これまで文部科学省(科学技術振興機構)、林野庁、経済産業省(中国経済産業局)、国土交通省(土政策研究会）および環境省(離島センター)などから支援を受けて木質バイオマスを原料とした新素材リグノフェノールの開発と新エネルギーの創生に大きな成果を上げてきたのは、この島の特徴を生かしてきたからであり、各省庁からもこの島の優位性をご理解いただいたからである。

その中でも、隠岐の島は竹島を行政区に含んでいて政治的にも緊張感ある国境の島であり、これまでの工業的な見地から進めてきた島の経済復興に加えて、多様なご支援とご指導を離島センターから受けてきた。

日本の離島のほとんどが発電を重油に頼っていて、石炭に比べて極端に燃料高のハンデを背負い、電力会社の経営に大きな負担をかけるとともに、地球温暖化ガス放出の面からも解決しなければならない重要なテーマとしてわれわれは認識してきた。

昨年 26 年度に、環境省(離島センター代行)がこの重要なテーマの解決を目的に「離島低炭素事業開発のための事前調査」公募があり、隠岐の島における多年にわたる問題意識を解決させるべく応募し、小規模バイオマス発電事業としてこの島には大きな可能性があることを突き止め、報告書を提出したところである。本年 27 年度はそれを実現するための第一歩を踏み出すための事業計画を提出する。

なお本事業計画推進に当たり、隠岐の島町の支援体制に欠落はなく、松田町長は離島振興協議会の副会長としての要職に就任した経緯もあり、この島の最大の資源であるバイオマスを燃料とした身の丈を熟知した本計画へのご理解には極めて深いものがある。また当地域の最有力銀行である山陰合同銀行への本計画の説明は繰り返ししており、資金調達へ

の積極的な支援の確約もとれている。

２．本事業の特徴

化石燃料や原子力に頼らない再生可能エネルギーによる発電事業の重要性は、ここ数年間の間に喫緊の解決すべきテーマとして関係省庁は認識を改め、この利活用を加速的に推進するために、経済産業省は再生可能エネルギーを用いて発電した電力を高価で買い取る、いわゆる「買取制度」(FIT)を公布して普及に努めている。

しかしながら、これに該当する太陽光や風力発電は日照時間の制限や天候および季節などに影響を受け、その発電効率は1/6以下といわれ、投資効率が悪いとともに、日照時間や天候および季節の変動を平準化するために極めて高価な蓄電機の導入が必要であり、個人レベルでの小規模投資ならばともかく、民間企業が参入するべき分野ではない。

このような基本的な問題が顕在化して以来、太陽光や風力発電の「買取制度」の買取価格は大幅に減額される一方、最も安定的に一定の発電が可能なバイオマス発電は、バイオ燃料が収集し安い、かつ電熱併用事業の起業がやりやすい小規模発電(2,000kW以下)による電力買取価格を逆に41円/kWｈまで上げて奨励に努めている。

隠岐の島では電力消費量が集積した 4 地域に分けて、それぞれの消費量にふさわしい小規模発電事業を計画し、（１）～（３）の3か所では各々135kW、最後の集落戸数が多い地域（４）では550kWの発電機導入を試行中であるが、本年27年度では、135kW計画の第1期工事として45kWガス化バイオマス発電機を設置し、試運転を経て長期発電で安定な運転の可能性を実証する予定である。この場合の主たる目標は

①ヨーロッパでの400か所に上る実績の詳細な調査情報収集

②日本国内の福島県郡山発電所の実績データを収集

③6,000～8,000時間の安定運転実証

④発電運転維持管理方式の確立

⑤電熱併用事業としての経済性評価

これまでの日本国内およびドイツでのバイオマス発電事業実績を総括してみると、買取制度に乗じてそのほとんどが大規模発電に偏ってきたが、(a) 間伐材等の未利用資源の適正価格での収集に手こずり、(b) 大量に副生する熱の利用を計画せず、事業として成立していないなど、これまでの成功例が少ないと結論付けざるを得ない。

ドイツやオーストリア、イタリアなどではこの失敗例を生かし、小集落ごとにそこの消費電力に見合う発電量と副生発熱量をバランスよく売上高に結び付け、事業化に成功し、企業の誘致と雇用の拡大に成功している。ここで重要なことは、小規模発電を選択する場合ではスチーム動力による発電方式では、発電効率が極端に低下し、副生熱が多く発生し電熱バランスが崩れ事業化が困難になることである。したがってバイオマス発電であってもガス化発電方式を選ばなければならず、その数少ない成功例がドイツのSpanner社発電機である。隠岐の島では、日本およびドイツでの成功実績のあるSpanner発電機45kWを

まず１基導入し、その性能を十分に確認した後で２～3 基と増設し事業を成功に導く計画である。

３．中長期計画

（１）27 年度　45kW Spanner 発電機 1 基の導入および安定運転技術の確立

（２）28 年度後半から 45kW 発電機を 2 基増設し事業性の改善を実行

（３）29 年度は 45kW 3 基の発電事業により電熱併用事業の経済性評価を実施

（４）30 年度以降、他の 3 か所へのバイオマス発電事業拡大を順次実行に移す
　　特に 560kW 発電事業開始

○経済性評価（金額単位：百万円）

項目　　年度	28 年度	29～30 年度	31 年度以降	備考
発電能力	45kW	135kW	135+560kW	
kWh	360×10³	1,080×10³	5,560×10³	8,000hr/年
売電収入	6.5	27.0	139.0	25 円/kWｈ
売熱収入	7.0	21,1	132.4	13 円/kWｈ
合計	(13.5)	(48.1)	(271,4)	
比例費　燃料費	0.3*	0.6*	129.0	*500 円/t
用役費	1.0	1.5	17.0	
合計	(1.3)	(2.1)	(146.0)	
固定費　労務費	12.0	15.0	30.0	300 万円/年/人
（設備投資額）	(130)	(100)	(500)	
（補助率）	(2/3)	(2/3)	(1/3)	
減価償却費	2.7	4.8	25.9	簿価 5%15 年
維持管理費	3.0	6.0	15.0	3%
金利	0.7	1.3	6.6	2%
一般管理費	5.0	6.0	8.0	
合計	(23.4)	(33.1)	(85.5)	
発電費用合計	24.7	35.2	231.5	
利益	△11.2	12.9	39.9	
売上高利益率%	-	26.8	14.7	
総合評価	開発中	○	○	

○キャッシュフロー

年度	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36
補助金	87	-	67	-	167	-	-	-	-
営業収入	14	28	40	40	271	271	271	271	271
償却	3	3	5	5	26	26	26	26	26
Cash In	(104)	(31)	(112)	(45)	(459)	(291)	(291)	(291)	(291)
発電費	22	22	31	31	206	206	206	206	206
設備投資	130	-	100	-	500	-	-	-	-
CashOt	(152)	(22)	(131)	(31)	(706)	(206)	(206)	(206)	(206)
損益	△48	9	△ 19	13	△247	85	85	85	85
累積	△48	△39	△ 58	△45	△292	△207	△122	△37	48

注記

⊛初年度は開発期間である

*2 年目で売熱量を 2 倍にするとわずかに黒字になる

⊛135kW まで増設して初めてわずかな利益が生じる

⊛本格的な事業は 560kW 発電まで増設して開始される

⊛560kW 発電機導入後 2 年目で黒字転換ができる

⊛累積赤字は事業開始後 9 年目である

⊛補助金の全額を返済できるのは事業開始後 13 年目である

４．その他

（１）隠岐の島町の事業企画推薦書提出

（２）山陰合同銀行からの出資および貸付確約書提出

（３）設備投資計画書提出

（４）資金調達計画書提出